

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11)特許番号

第2850279号

(45)発行日 平成11年(1999) 1月27日

(24)登録日 平成10年(1998)11月13日

(51)IntCl.⁶

識別記号

F I

H 0 1 L 21/68

H 0 1 L 21/68

A

B 6 5 G 49/00

B 6 5 G 49/00

C

請求項の数6 (全 12 頁)

(21)出願番号 特願平6-47734

(22)出願日 平成6年(1994)2月22日

(65)公開番号 特開平7-235580

(43)公開日 平成7年(1995)9月5日

審査請求日 平成8年(1996)4月15日

(73)特許権者 000003067

ティーディーケイ株式会社

東京都中央区日本橋1丁目13番1号

(72)発明者 増島 勝

東京都中央区日本橋一丁目13番1号ティ

ーディーケイ株式会社内

(72)発明者 宮内 栄作

東京都中央区日本橋一丁目13番1号ティ

ーディーケイ株式会社内

(72)発明者 宮嶋 俊彦

東京都中央区日本橋一丁目13番1号ティ

ーディーケイ株式会社内

(74)代理人 弁理士 村井 隆

審査官 瀧内 健夫

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 クリーン搬送方法及び装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】 開閉口(3)及び開口縁のフランジ部(6)を有する本体部(2)と前記フランジ部(6)の端面に接して前記開閉口(3)を気密に閉成するシャッター兼用蓋体部(4)とからなり、前記シャッター兼用蓋体部(4)の閉成時に真空状態を維持できる気密性を有して前記シャッター兼用蓋体部(4)は内外圧力差により閉成状態を保ち、真空排気手段及び移送手段を持たない真空クリーンボックス(1)と、シャッター(65)で開閉自在な開閉口(62)を有するとともに閉成状態において前記シャッターは該開閉口(62)の内側面の周縁部分に気密に対接するクリーン装置とを用い、前記真空クリーンボックス(1)と前記クリーン装置とを、前記シャッター兼用蓋体部(4)及びシャッター(65)の閉成状態にて気密に結合して、前記クリーン

ン装置の開閉口(62)の外側面の周縁部分に前記フランジ部(6)の端面を気密に対接させ、前記シャッター兼用蓋体部(4)及び前記シャッター(65)が面する密閉空間を形成し、該密閉空間を真空排気した後、前記シャッター兼用蓋体部(4)のみを開き、その後前記真空クリーンボックス(1)及び前記シャッター(65)で囲まれた密閉空間内を前記クリーン装置内と同様のクリーン雰囲気としてから前記シャッター(65)を開いて当該シャッター(65)及び前記シャッター兼用蓋体部(4)を前記クリーン装置内部に引き込むことを特徴とするクリーン搬送方法。

【請求項2】 開閉口(3)及び開口縁のフランジ部(6)を有する本体部(2)と前記フランジ部(6)の端面に接して前記開閉口(3)を気密に閉成するシャッター兼用蓋体部(4)とからなり、前記シャッター兼用

3

蓋体部(4)の開成時に真空状態を維持できる気密性を有して前記シャッター兼用蓋体部(4)は内外圧力差により閉成状態を保ち、真空排気手段及び移送手段を持たない真空クリーンボックス(1)と、前記シャッター兼用蓋体部(4)に対して着脱自在に係合する蓋受台(81)と、シャッター(65)と、前記蓋受台(81)及び前記シャッター(65)を開閉駆動する開閉駆動手段と、前記シャッター(65)で開閉自在な開閉口(62)を有するとともに閉成状態において前記シャッター(65)は該開閉口(62)の内側面の周縁部分に気密に対接するクリーン装置とを具備し、前記真空クリーンボックス(1)と前記クリーン装置とは結合時に前記クリーン装置の開閉口(62)の外側面の周縁部分に前記フランジ部(6)の端面が気密に対接することで、前記シャッター兼用蓋体部(4)及びシャッター(65)が面する気密な密閉空間を構成し、前記シャッター(65)による前記クリーン装置の前記開閉口(62)を閉成状態としたままで、前記シャッター兼用蓋体部(4)に係合している前記蓋受台(81)を前記開閉駆動手段によって駆動して前記シャッター兼用蓋体部(4)を開く如く構成したことを特徴とするクリーン搬送装置。

【請求項3】 前記シャッターは前記蓋受台に対して相互の間隔が小さくなる向きに付勢されている請求項2記載のクリーン搬送装置。

【請求項4】 前記蓋受台側には前記シャッター兼用蓋体部に着脱自在に係合する位置決めピンが取り付けられている請求項2又は3記載のクリーン搬送装置。

【請求項5】 前記シャッター兼用蓋体部上には被搬送物を一定姿勢で支えるホルダーが取り付けられている請求項2、3又は4記載のクリーン搬送装置。

【請求項6】 前記クリーン装置は、密閉空間内にクリーンな気体を循環させるためのフィルタ及び気体循環手段を有している請求項2、3、4又は5記載のクリーン搬送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体関連製品、光ディスク等の加工、組み立てに必要な被搬送物を汚染物質のないクリーン状態で移送することが可能なクリーン搬送方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】本出願人提案の特願平5-78642号「クリーン搬送方法及び装置」では、光ミニディスク製造工程や半導体製造工程において光ミニディスクや半導体関連製品(半導体ウエハ等)を搬送する場合に、真空装置と真空装置との間を真空クリーンボックスで移送することが提案されている。

【0003】図8及び図9は上記のように真空装置と真空装置との間を真空クリーンボックスで移送する場合の

4

工程を示す。これらの図において、1は真空クリーンボックス、40は真空装置である。真空クリーンボックス1は、一面に開閉口3を有する本体部2と、開閉口3を気密に閉成するシャッター兼用蓋体部4とからなり、シャッター兼用蓋体部4の開成時に真空状態を維持できる気密性を有して真空排気手段及び移送手段を持たない構造である。シャッター兼用蓋体部4の上面には、光ミニディスクや半導体関連製品等の被搬送物を支えるホルダー22が取り付けられている。また、シャッター兼用蓋体部4の背面(下面)には、後述する真空装置40側の位置決めピン41が着脱自在に係合する位置合わせ用凹部24が複数形成されている。

【0004】前記真空装置40は、真空クリーンボックス1で光ミニディスクや半導体関連製品等の被搬送物を搬送するために真空処理装置に付加されるものであり、真空排気手段を具備しているとともに、上面に開閉口42を有する気密容器43と、開閉操作ロッド44の先端に固定されたシャッター45と、該シャッター45の上面に固着されたスペーサブロック46と、該スペーサブロック46の上面から突出するように当該スペーサブロック46に固着された複数本の位置決めピン41とを有している。前記開閉操作ロッド44は伸長又は縮動してシャッター45を昇降させる機能を有する。また、位置決めピン41は前記真空クリーンボックス1側のシャッター兼用蓋体部4に形成された位置合わせ用凹部24にそれぞれ着脱自在に係合するようになっている。前記開閉口42の開閉口縁部は、気密容器43に固着された連結用ブロック47で構成されている。

【0005】図8及び図9の構成において、図8(A)のように真空クリーンボックス1が載置されていない状態では、前記真空装置40の開閉口42はシャッター45で閉成されており、シャッター外面は通常の工場雰囲気中にさらされている。真空クリーンボックス1内の被搬送物を真空装置40側に移したい場合、図8(B)のように真空装置40の開閉口42上に真空クリーンボックス1を載置する。その際、真空装置側位置決めピン41を真空クリーンボックス側の位置合わせ用凹部24に係合させる。真空クリーンボックス1を真空装置40に連結した結果、連結用ブロック47の内側面(開閉口42の内側面)、シャッター兼用蓋体部4及びシャッター45の上面等で囲まれた中間エリアSが気密な密閉空間となる。この中間エリアSは当初は大気圧であるから、真空排気経路Uを介して真空装置40側の真空排気手段で真空排気する。

【0006】前記中間エリアSを真空排気した後は、真空クリーンボックス1のシャッター兼用蓋体部4についての内外圧力差はなくなるから、真空装置40側の開閉操作ロッド44を縮動させ、シャッター45及びスペーサブロック46を下降させれば、シャッター兼用蓋体部4の自重及びホルダー22やホルダー22で保持された

5

被搬送物の重量が存在するため、図9（A）の如く、当該シャッター兼用蓋体部4及び被搬送物を持つホルダー22もシャッター45及びスペーサブロック46と一体的に下降し、真空装置40内の空間と真空クリーンボックス1内の空間とが連続してシャッター兼用蓋体部4及び被搬送物は気密容器43内に引き込まれる。

【0007】逆に、真空装置40に合体していた真空クリーンボックス1を分離する場合には、開閉操作ロッド44を伸長させることで、図9（B）のように、再び連結用ブロック47の内側面（開閉口42の内側面）、シャッター兼用蓋体部4及びシャッター45の上面等で囲まれた中間エリアSが気密な密閉空間Sとなる。そして、この中間エリアSを大気圧に戻し（リークし）、シャッター兼用蓋体部4の下面に大気圧が加わるようにする。この結果、シャッター兼用蓋体部4の下面が中間エリアSの大気圧で押されるので本体部2とシャッター兼用蓋体部4とが気密に一体化され、シャッター兼用蓋体部4を位置決めピン41から支障無く外すことができる状態となる。以後、本体部2とシャッター兼用蓋体部4とが気密に一体化され、かつ被搬送物を収容した真空クリーンボックス1として任意の位置に搬送することができる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、図8及び図9の構成は、真空クリーンボックス1のシャッター兼用蓋体部4と真空装置40のシャッター45とが、同時に開閉する機構となっているため、真空装置40の代わりに大気圧で稼働する装置を使用することはできない（前記密閉空間となった中間エリアSを真空排気しても、真空クリーンボックス側シャッター兼用蓋体部4と装置側シャッターとを同時に開けようとしたときに装置側から大気圧が中間エリアSに入り、シャッター兼用蓋体部4を開けることができない。）。従って、図8及び図9の従来構成は、真空装置と真空装置との間を真空クリーンボックス1で移送する形態に限定されるが、このような形態を使用する半導体等の製造工程は、非常に限られており、真空クリーン搬送を利用できる範囲が狭い嫌いがある。

【0009】また、真空クリーンボックス1のシャッター兼用蓋体部4と真空装置40のシャッター45とが、同時に開閉するため、真空クリーンボックス1を長期間放置して内部の真空度が下がっていると、真空クリーンボックス内の圧力と真空装置内の圧力（高真空）との差が大きくなり、真空クリーンボックス1と真空装置40の内部とを連通させたときに真空クリーンボックスや真空装置内の粉塵が舞い上がってしまう問題がある。

【0010】本発明は、上記の点に鑑み、真空排気手段及び移送手段を持たず、真空中に保つ空間を必要最小限とした真空クリーンボックスを用いて被搬送物を収納、保管、もしくは移送する構成として、取り扱いを簡便と

6

し、しかも真空装置に限らずそれ以外の各種処理装置への被搬送物の移送を可能として利用範囲の拡大を図ったクリーン搬送方法及び装置を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明のクリーン搬送方法は、開閉口（3）及び開口縁のフランジ部（6）を有する本体部（2）と前記フランジ部（6）の端面に接して前記開閉口（3）を気密に閉成するシャッター兼用蓋体部（4）とからなり、前記シャッター兼用蓋体部（4）の閉成時に真空状態を維持できる気密性を有して前記シャッター兼用蓋体部（4）は内外圧力差により閉成状態を保ち、真空排気手段及び移送手段を持たない真空クリーンボックス（1）と、シャッター（65）で開閉自在な開閉口（62）を有するとともに閉成状態において前記シャッターは該開閉口（62）の内側面の周縁部分に気密に対接するクリーン装置とを用い、前記真空クリーンボックス（1）と前記クリーン装置とを、前記シャッター兼用蓋体部（4）及びシャッター（65）の閉成状態にて気密に結合して、前記クリーン装置の開閉口（62）の外側面の周縁部分に前記フランジ部（6）の端面を気密に対接させ、前記シャッター兼用蓋体部（4）及び前記シャッター（65）が面する密閉空間を形成し、該密閉空間を真空排気した後、前記シャッター兼用蓋体部（4）のみを開き、その後前記真空クリーンボックス（1）及び前記シャッター（65）で囲まれた密閉空間内を前記クリーン装置内と同様のクリーン雰囲気としてから前記シャッター（65）を開いて当該シャッター（65）及び前記シャッター兼用蓋体部（4）を前記クリーン装置内部に引き込むことを特徴としている。

【0012】また、本発明のクリーン搬送装置は、開閉口（3）及び開口縁のフランジ部（6）を有する本体部（2）と前記フランジ部（6）の端面に接して前記開閉口（3）を気密に閉成するシャッター兼用蓋体部（4）とからなり、前記シャッター兼用蓋体部（4）の閉成時に真空状態を維持できる気密性を有して前記シャッター兼用蓋体部（4）は内外圧力差により閉成状態を保ち、真空排気手段及び移送手段を持たない真空クリーンボックス（1）と、前記シャッター兼用蓋体部（4）に対して着脱自在に係合する蓋受台（81）と、シャッター（65）と、前記蓋受台（81）及び前記シャッター（65）を開閉駆動する開閉駆動手段と、前記シャッター（65）で開閉自在な開閉口（62）を有するとともに閉成状態において前記シャッター（65）は該開閉口（62）の内側面の周縁部分に気密に対接するクリーン装置とを具備し、前記真空クリーンボックス（1）と前記クリーン装置とは結合時に前記クリーン装置の開閉口（62）の外側面の周縁部分に前記フランジ部（6）の端面が気密に対接することで、前記シャッター兼用蓋体

部(4)及びシャッター(65)が面する気密な密閉空間を構成し、前記シャッター(65)による前記クリーン装置の前記開閉口(62)を閉成状態としたままで、前記シャッター兼用蓋体部(4)に係合している前記蓋受台(81)を前記開閉駆動手段によって駆動して前記シャッター兼用蓋体部(4)を開く如く構成している。

【0013】また、前記シャッターは前記蓋受台に対して相互の間隔が小さくなる向きに付勢されていてもよい。

【0014】前記蓋受台側には前記シャッター兼用蓋体部に着脱自在に嵌合する位置決めピンが取り付けられていてもよい。

【0015】前記シャッター兼用蓋体部上に、被搬送物を一定姿勢で支えるホルダーを取り付ける構成としてもよい。

【0016】前記クリーン装置は、密閉空間内にクリーンな気体を循環させるためのフィルタ及び気体循環手段を有していてもよい。

【0017】

【作用】本発明においては、真空クリーンボックス側のシャッター兼用蓋体部の開閉動作と真空クリーンボックスが連結される装置側のシャッターの開閉動作のタイミングを別にしており、被搬送物を移送するために真空クリーンボックスを、真空装置だけでなく、真空装置以外の各種処理装置(大気圧で稼働する処理装置等)に連結できる。

【0018】また、各種処理装置としてのクリーン装置に真空クリーンボックスを合体させるための位置決めは、真空クリーンボックスが真空排気手段及び移送手段を持たない軽量コンパクトなものであるため極めて容易であり、人手でも市販のロボット(クリーン対応でなくともよい)でも実行できる。

【0019】また、真空クリーンボックスのシャッター兼用蓋体部はクリーン装置のシャッター側に対し係合状態としてクリーン装置側の開閉駆動手段により当該クリーン装置内部に引き込まれるように構成しており、シャッター兼用蓋体部上に半導体関連製品、光ディスク等の加工、組み立てに必要な被搬送物を載せておくことで、真空クリーンボックスとクリーン装置間の被搬送物の移送が簡単に実行できる。

【0020】さらに、真空クリーンボックスとクリーン装置とを合体した際に形成される真空排気が必要な中間エリアを最小限とすることができ、(真空クリーンボックス本体部のフランジ部端面にシャッター兼用蓋体部が接して当該真空クリーンボックス本体部を気密に閉じ、クリーン装置の開閉口の外側面の周縁部分に前記フランジ部端面が気密に対接し、該開閉口の内側面の周縁部分にクリーン装置側シャッターが気密に対接して密閉空間の中間エリアをなし、当該中間エリア内にシャッター兼用蓋体部及びクリーン装置側シャッターを駆動するため

の機構を設ける必要が無いので)、真空クリーンボックスの合体あるいは離脱に要する時間を短縮できる。

【0021】前記真空クリーンボックスは真空排気手段及び移送手段を持たない必要最小限の空間であり、十分な気密性を保持することで真空維持時間を長くすることができる。また、被搬送物の保管は、真空クリーンボックス内に収納したまましばらく放置しておくことも可能であり、取り扱いが簡便な利点もある。

【0022】前記クリーン装置側シャッターが前記シャッター兼用蓋体部を載置する蓋受台に対して相互の間隔が小さくなる向きに付勢される構成とした場合、前記シャッターと蓋受台の駆動に1個の開閉駆動手段を共用でき、前記シャッターよりも前記蓋受台を先に引き込んで前記シャッター兼用蓋体部を前記シャッターよりも先に開くことができる。

【0023】また、前記シャッター兼用蓋体部に着脱自在に嵌合する位置決めピンが前記蓋受台側に取り付けられている場合、クリーン装置内に引き込み後のシャッター兼用蓋体部の位置が正確に維持されるため、後工程での被搬送物のクリーン装置内の移送等を円滑に実行できる。

【0024】前記シャッター兼用蓋体部上に、被搬送物を一定姿勢で支えるホルダーが取り付けられている場合、該ホルダーを利用して光ミニディスクや半導体ウエハ等を整列状態で保持でき、真空クリーンボックス内での被搬送物の保持を確実に実行でき、また、クリーン装置内における被搬送物の取り扱いに便利である。

【0025】前記クリーン装置が、密閉空間内にクリーンな気体を循環させるためのフィルタ及び気体循環手段を有している場合、前記クリーン装置内を適切なクリーン度に維持できる。

【0026】

【実施例】以下、本発明に係るクリーン搬送方法及び装置の実施例を図面に従って説明する。

【0027】図1乃至図4で本発明の第1実施例を説明する。この図において、真空クリーンボックス1は、一面に開閉口3を有する本体部2と、開閉口3を気密に閉成するシャッター兼用蓋体部4とからなり、シャッター兼用蓋体部4の閉成時に真空状態を維持できる気密性を有して真空排気手段及び移送手段を持たない構造である。本体部2は、一面に開閉口3を有し、かつ開口縁にフランジ部6を有する箱型部材5と、該箱型部材5の上面の開口部7を密閉する透明部材8と、該透明部材8を箱型部材5に固定する固定部材9とからなっている。開口部7に設けられた透明部材8は覗き窓として機能し、真空クリーンボックス1の内部を外部から透視できるようにしている。前記箱型部材5の透明部材8当接面には溝10が形成され、該溝10に気密封止のためのOリング11が配設されている。前記固定部材9は箱型部材5に対しビス等で固定される。

【0028】前記シャッター兼用蓋体部4の本体部2(フランジ部6)端面への当接面には溝20が形成され、該溝20内に気密封止用のリング21が配設されている。該シャッター兼用蓋体部4の上面には、被搬送物としての半導体ウエハ30を支えるホルダー22が取り付けられている。該ホルダー22は、半導体ウエハ30を多数等間隔で水平状態で収納できる構造となっている。なお、シャッター兼用蓋体部4の背面(下面)には、後述するクリーン装置側の位置決めピン61が着脱自在に嵌合する位置合わせ用凹部24が複数形成されている。

【0029】前記真空クリーンボックス1が合体可能な各種処理装置としてのクリーン装置60は、上面に開閉口62を有する気密容器63と、該気密容器63の底部の穴部86を貫通する中空昇降ロッド64の先端(上端)に一体化もしくは固定されたシャッター65と、前記中空昇降ロッド64の内周に摺動自在に挿入された開閉操作ロッド80と、該開閉操作ロッド80の先端(上端)に一体化もしくは固定された蓋受台(キャリア)81と、該蓋受台81の上面から突出するように当該蓋受台81に固着された複数本の位置決めピン61とを有している。

【0030】前記蓋受台81の下面には前記シャッター65を貫通するばね取付部材82が固着されており、該ばね取付部材82の頭部と前記シャッター65の下面間に圧縮ばね83が配設されている。この圧縮ばね83により、シャッター65は前記蓋受台81との間隔が狭まる向きに付勢される。

【0031】前記開閉操作ロッド80は、図示しない流体圧シリンダ等の開閉駆動手段で昇降駆動されるようになっている。

【0032】また、位置決めピン61は前記真空クリーンボックス1側のシャッター兼用蓋体部4に形成された位置合わせ用凹部24にそれぞれ着脱自在に嵌合可能である。

【0033】前記開閉口62の開口縁部は、気密容器63に固着された連結用ブロック67で構成され、該連結用ブロック67の肉厚は前記シャッター兼用蓋体部4及び蓋受台81の肉厚の和よりも充分大きく設定されている。連結用ブロック67の気密容器対接面には溝68が形成され、該溝68内に気密封止用のリング69が配設されている。同様に、連結用ブロック67の真空クリーンボックス側フランジ部6への対接面には溝70が形成され、該溝70内に気密封止用のリング71が配設されている。シャッター65の連結用ブロック67への対接面には、溝75が形成され、ここに気密封止用のリング76が配設されている。

【0034】また、前記中空昇降ロッド64の内周に続くシャッター65内周に形成された溝84に気密封止用(ダストシール用)リング85が配設されている。前

記気密容器63底部の中空昇降ロッド64が貫通する穴部86にも溝87が形成され、ここに気密封止用(ダストシール用)リング88が配設されている。

【0035】なお、前記クリーン装置60は、自己循環方式クリーンシステムを内蔵しており、図2のように、ファンフィルタ(粉塵除去用フィルタと気体循環手段としての送風用ファンとを組み合わせたもの)90で浮遊粉塵の無いクリーンな気体(例えば空気、窒素ガス等)を気密容器63等からなる密閉空間に図2矢印の如く循環させている。また、真空クリーンボックス1をクリーン装置60に連結、合体したときに、連結用ブロック67の内側面(開閉口62の内側面)とシャッター兼用蓋体部4及びフランジ部6の下面とシャッター65の上面とで囲まれた中間エリアSが気密な密閉空間となるが、この中間エリアSを真空排気することができるよう、連結用ブロック67には横方向に貫通する排気経路Uが形成されている。さらに、クリーン装置は、排気経路Uを通して中間エリアSを真空排気するために真空ポンプ等の真空排気手段を具備するとともに、気密容器63内に引き込まれた半導体ウエハ30を各種処理部分に移送するための移送手段等を具備している。なお、89は気密容器63及びこれと隣接する気密容器間に設けられた開口、95は気体をファンフィルタ90に戻すクリーン循環ダクトである。

【0036】以上の第1実施例において、真空クリーンボックス1の合体前状態では、真空クリーンボックス1は予め別の真空チェンジャーにより内部が真空状態(例えば、粉塵を大幅に少なくするために真空度0.1 Torr以下が好ましい)にされシャッター兼用蓋体部4で内部が密閉されて搬送される。真空クリーンボックス1内部の高真空と、外部の大気圧との圧力差によりシャッター兼用蓋体部4が開閉口3側に押されて開閉口3を確実に気密シールでき、シャッター兼用蓋体部4が動いてしまうこともなく、被搬送物としての半導体ウエハ30を収容した状態で真空クリーンボックス1を搬送可能である。

【0037】図3(A)のように、真空クリーンボックス1が載置されていない状態では、クリーン装置60の開閉口62はシャッター65で閉成されており、シャッター外面は通常の工場雰囲気さらされている。

【0038】真空クリーンボックス1とクリーン装置60との連結は、真空クリーンボックス1のシャッター兼用蓋体部4を下向きにして、図1及び図3(B)のように、クリーン装置60の開閉口62の開口縁部を構成する連結用ブロック67上にフランジ部6を当接させて載置することによって行う。この際、クリーン装置側の蓋受台81の位置決めピン61を真空クリーンボックス側の位置合わせ用凹部24に嵌合させる。また、フランジ部6を図示しない押え金具で連結用ブロック67側に押えておく。また、クリーン装置60側のシャッター65

は、開閉操作ロッド80が上昇状態にあることで圧縮ばね83の力で上昇方向に付勢され、開閉口62の開口縁部を構成する連結用ブロック67の内面に当接して開閉口62を気密シールしている。

【0039】上述の如く、真空クリーンボックス1をクリーン装置60に連結した結果、連結用ブロック67の内側面（開閉口62の内側面）とシャッター兼用蓋体部4及びフランジ部6の下面とシャッター65の上面とで囲まれた中間エリアSは気密な密閉空間となる。すなわち、密閉空間となった中間エリアSにシャッター兼用蓋体部4及びシャッター65が面する。この中間エリアSは当初は大気圧であるから、排気経路Uを介してクリーン装置60側の真空排気手段で真空排気する（例えば、真空度0.1Torr以下）。このとき、図3（A）で通常の工場雰囲気さらにさらされていた蓋受台81やシャッター65の上面等の粉塵は同時に排出されることになる。

【0040】前記中間エリアSを真空排気した後は、真空クリーンボックス1のシャッター兼用蓋体部4についての内外圧力差は無くなるから、クリーン装置60側の開閉操作ロッド80を僅かに下げ、蓋受台81を下降させれば、シャッター兼用蓋体部4の自重及びホルダー22や半導体ウエハ30の重量が存在するため、図3

（C）の如く、当該シャッター兼用蓋体部4及び半導体ウエハ30も蓋受台81と一体的に下降し、真空クリーンボックス1内の空間と中間エリアSとが連通（連続）状態となる。但し、蓋受台81が僅かに下降した状態では依然としてシャッター65は圧縮ばね83で上方に付勢されているため、クリーン装置60の開閉口62を気密シールしている。

【0041】なお、図3（B）の中間エリアSの真空排気は、真空クリーンボックス1の放置日数等を考慮して当該真空クリーンボックス1内の真空度に近い真空度となるようにひとまず実施して、真空クリーンボックス1内部と中間エリアSとの間の差圧が少ない状態でシャッター兼用蓋体部4を開いて浮遊粉塵が舞い上がるのを防止し、さらに中間エリアSと真空クリーンボックス1が連通した状態で高い真空度（例えば真空度0.1Torr以下）にまで真空排気してもよい。

【0042】その後、図3（C）の状態では排気経路Uを通してクリーン装置60から内部のクリーンな気体（空気が、窒素等）を中間エリアS及び真空クリーンボックス1に入れ（リークし）、シャッター65の上下面の圧力を実質的に等しくしてから、開閉操作ロッド80及びこれに従動する昇降ロッド64を大きく引き込む（下降させる）。この結果、図4（A）のようにシャッター65は大きく開いてクリーン装置60内の空間と真空クリーンボックス1内の空間とが連通（連続）し、シャッター兼用蓋体部4の自重及びホルダー22やこれで保持された半導体ウエハ30の重量が存在するため、シャッター兼用蓋体部4は蓋受台81上に載置された状態でこれと

ともにクリーン装置60内に引き込まれる。図4（A）の状態では、ホルダー22より半導体ウエハ30が取り出され、必要な処理（例えば大気圧中での処理）を行う。

【0043】処理後の半導体ウエハ30がホルダー22に戻されたら、図4（B）のように、開閉操作ロッド80及びこれに従動する昇降ロッド64を上昇させ、シャッター65で装置側開閉口62を閉じる（但し、シャッター兼用蓋体部4は開いた状態）。この状態で排気経路Uを通して中間エリアS及び真空クリーンボックス1内を真空排気する（例えば浮遊粉塵が充分少なくなるように真空度0.1Torr以下）。

【0044】その後、図4（C）の開閉操作ロッド80及びこれと一体の蓋受台81を更に上昇させてシャッター兼用蓋体部4を閉じ、クリーン装置60内と同じ雰囲気（気体）の気体を排気経路Uを通してシャッター兼用蓋体部4及びシャッター65等で挟まれた密閉空間となっている中間エリアSに入れる（リークする）。この結果、真空クリーンボックス1のシャッター兼用蓋体部4の下面が中間エリアSの大気圧で押されるので本体部2とシャッター兼用蓋体部4とが気密に一体化され、シャッター兼用蓋体部4を蓋受台81上の位置決めピン61から支障無く外すことができる状態となる。以後、本体部2とシャッター兼用蓋体部4とが気密に一体化され、かつ半導体ウエハを収容した真空クリーンボックス1として任意の位置に搬送することができる。

【0045】上記第1実施例の構成によれば、次の効果を得ることができる。

【0046】(1) 真空クリーンボックス1の開閉口3を開閉するシャッター兼用蓋体部4の開閉動作と、クリーン装置60の開閉口62を開閉するシャッター65の開閉動作とを異なるタイミングで実行可能とすることで、真空クリーンボックス1を真空装置間の被搬送物（本実施例では半導体ウエハを例示）の移送のみならず、真空装置（例えばスパッタ装置、ドライエッチング装置、CVD装置等）から大気圧中での各種処理を行うクリーン装置60（例えば露光装置、酸化装置、拡散装置、検査器等）へ、あるいはクリーン装置60から真空装置への被搬送物の移送に使用することができ、更にはクリーン装置間の移送にも利用できる。この結果、利用範囲の拡大を図るとともに、真空が不要な工程や作業は大気圧中のクリーンな工程や作業としてクリーン化に要する費用の低減を図ることもできる。

【0047】(2) クリーン装置60は、密閉空間中にファンフィルタ90で浮遊粉塵を除去したクリーンな気体を循環させる自己循環方式クリーンシステムを内蔵している。この自己循環方式クリーンシステムは、従来のクリーンルームと異なり、人間を作業空間から締め出し、作業空間だけをクリーンな空間とするためにフィルタを利用して粉塵を除去しており、クリーンな空間は必要最小限とすることができる。

13

【0048】(3) クリーン装置60に真空クリーンボックス1を連結したときの中間エリアSを、被搬送物の移し変えの前に真空排気するが、このとき中間エリアS内の粉塵も排出される。このため、クリーン装置60の開閉口62やシャッター65が通常の工場雰囲気中にさらされる条件下でも使用可能である。

【0049】(4) 真空クリーンボックス1内の真空度が長期間の放置で下がった場合でも、クリーン装置60に真空クリーンボックス1を連結したときの中間エリアSの真空排気を真空クリーンボックス1内の真空度と同程度とすることで、真空クリーンボックス1と中間エリアS間の差圧を無くし、シャッター兼用蓋体部4を開いたときの差圧に起因する粉塵の舞い上がりを防止することができる。

【0050】(5) 気密容器63の底部を貫通する中空昇降ロッド64の先端にシャッター65を一体化もしくは固定し、前記中空昇降ロッド64の内周に摺動自在に挿入された開閉操作ロッド80の先端に蓋受台81を一体化もしくは固定し、前記蓋受台81の下面に前記シャッター65を貫通するばね取付部材82を固着し、該ばね取付部材82の頭部と前記シャッター65の下面間に圧縮ばね83を配設し、この圧縮ばね83により、シャッター65を前記蓋受台81との間隔が狭まる向きに付勢した構成としたので、開閉操作ロッド80を昇降させる1個の駆動源によって、シャッター兼用蓋体部4及びシャッター65を異なるタイミングで開閉操作できる。このため、シャッター兼用蓋体部4及びシャッター65にそれぞれ独立した駆動源を用いる場合に比べて構成の簡略化を図ることができる。

【0051】なお、上記第1実施例ではクリーン装置60が大気圧中での処理を行うものであったが、クリーン装置60の代わりに真空装置を用いることもできる。この場合、図3(C)の気体を中間エリアSにリークする工程等を省略すればよい。

【0052】図5及び図6は本発明の第2実施例を示す。この場合、酸化、拡散、LP-CVD装置等のクリーン処理装置100に、真空クリーンボックス1を2個連結、合体できるローディングユニット110が付加されている。

【0053】このローディングユニット110は、図1乃至図4の第1実施例におけるクリーン装置60と実質的に同様の構成であり、密閉空間中にファンフィルタ90で浮遊粉塵を除去したクリーンな気体を送り出し、クリーン循環ダクト111でファンフィルタ90に戻して循環させる自己循環方式クリーンシステムを内蔵していると同時に、真空クリーンボックス1のシャッター兼用蓋体部4を受ける蓋受台81、装置側開閉口を開閉するシャッター65、さらにはこれらを昇降駆動する機構、またシャッター兼用蓋体部4及びシャッター65が面する中間エリアSを真空排気するための真空排気手段を具

14

備している(図中、図1と同一又は相当部分には同一符号を付した。)

【0054】クリーン処理装置100は、ローディングユニット110の内部と連続するクリーンに封止された内部領域を有し、やはり密閉空間中にファンフィルタ101で浮遊粉塵を除去したクリーンな気体を送り出し、クリーン循環ダクト103でファンフィルタ101に戻して循環させる自己循環方式クリーンシステムを内蔵している。さらに、クリーン処理装置100内には移送手段としてのロボットアーム102が設置されている。このロボットアーム102は、ローディングユニット110内部に引き込まれたシャッター兼用蓋体部4上のホルダー22から被搬送物としての半導体ウエハ30を当該クリーン処理装置100内に搬入する動作及び半導体ウエハ30をホルダー22に戻す動作を行うものである。

【0055】この第2実施例によれば、真空クリーンボックス1を連結することを想定していないクリーン処理装置100であってもローディングユニット110を付加することで、真空クリーンボックス1による被搬送物の搬送が可能となる。

【0056】図7は本発明の第3実施例であって、クリーンルーム120内に設置された検査器121、122、123に真空クリーンボックス1から被搬送物としての半導体ウエハを搬入する工程を示している。この図において、クリーンルーム120の側壁外側に接してローディングユニット130が設置されており、ローディングユニット130に連続するクリーンな空間を持つクリーンユニット131がクリーンルーム120の側壁内側に設けられている。ローディングユニット130は第2実施例のローディングユニット110と同様の構造である。なお、124は無人搬送車、125は検査後の半導体ウエハを選別するためのストッカー、132はクリーンルームや各種クリーン装置内で半導体ウエハを多数保管して移送するためのマガジンである。

【0057】この第3実施例の場合、ローディングユニット130上に連結、合体された真空クリーンボックス1から半導体ウエハがローディングユニット130内に引き込まれ、内部の移送手段によりクリーンユニット131内に搬入され、さらに半導体ウエハはクリーンユニット131上のマガジン132に移される。マガジン132は無人搬送車124で所定の検査器121、122、123に運ばれ、ここでマガジン132内の半導体ウエハは所定の検査を受け、検査結果に応じて選別されて無人搬送車124によってストッカー125の特定選別位置に仕分けられる。

【0058】以上本発明の実施例について説明してきたが、本発明はこれに限定されることなく請求項の記載の範囲内において各種の変形、変更が可能なことは当業者には自明であろう。

【0059】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、真空クリーンボックス側のシャッター兼用蓋体部の開閉動作と真空クリーンボックスが連結される装置側のシャッターの開閉動作のタイミングを別にしており、被搬送物を移送するために真空クリーンボックスを、真空装置だけでなく、真空装置以外の各種処理装置に連結可能で、さらに、真空クリーンボックスによってクリーンルームとクリーンルーム間の移送も可能である。

【0060】また、各種処理装置としてのクリーン装置に真空クリーンボックスを合体させるための位置決めは、真空クリーンボックスが真空排気手段及び移送手段を持たない軽量コンパクトなものであるため極めて容易である。

【0061】また、真空クリーンボックスのシャッター兼用蓋体部はクリーン装置側のシャッター側に対し係合状態としてクリーン装置側の開閉駆動手段により当該クリーン装置内部に引き込まれるように構成しており、シャッター兼用蓋体部上に半導体関連製品、光ディスク等の加工、組み立てに必要な被搬送物を載せておくことで、真空クリーンボックスとクリーン装置間の被搬送物の移送が簡単に実行できる。

【0062】さらに、真空クリーンボックスとクリーン装置とを合体した際に形成される真空排気が必要な中間エリアを最小限とすることができ、（真空クリーンボックス本体部のフランジ部端面にシャッター兼用蓋体部が接して当該真空クリーンボックス本体部を気密に閉じ、クリーン装置の開閉口の外側面の周縁部分に前記フランジ部端面が気密に対接し、該開閉口の内側面の周縁部分にクリーン装置側シャッターが気密に対接して密閉空間の中間エリアを構成するため、及び当該中間エリア内にシャッター兼用蓋体部及びクリーン装置側シャッターを駆動するための機構を設ける必要が無いので）、真空クリーンボックスの合体あるいは離脱に要する時間を短縮できる。

【0063】また、前記中間エリアを真空排気する際にクリーン装置の開閉口周辺やシャッター上の粉塵を同時に排出でき、真空クリーンボックスが連結されるクリーン装置を通常の工場雰囲気中に配置することができる。

【0064】さらに、真空クリーンボックスが長期間放置されて内部の真空度が低下している場合、前記中間エリアの真空度もそれに対応させることで両者の差圧の無くして、真空クリーンボックスのシャッター兼用蓋体部

を開いたときに前記差圧に起因して粉塵が舞い上がる不都合を防止することも可能になる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るクリーン搬送方法及び装置の第1実施例を示す正断面図である。

【図2】第1実施例のクリーン装置の自己循環方式クリーンシステムを示す斜視図である。

【図3】第1実施例の動作の前半を示す動作説明図である。

【図4】第1実施例の動作の後半を示す動作説明図である。

【図5】本発明の第2実施例を示す斜視図である。

【図6】同断面図である。

【図7】本発明の第3実施例を示す斜視図である。

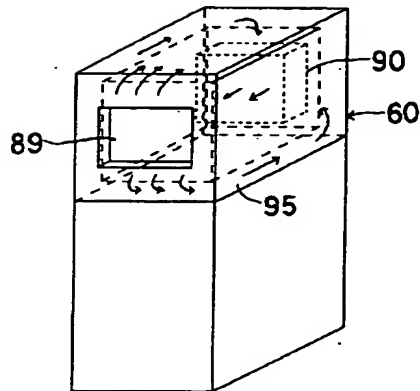
【図8】従来のクリーン搬送方法の動作の前半を示す動作説明図である。

【図9】同じく動作の後半を示す動作説明図である。

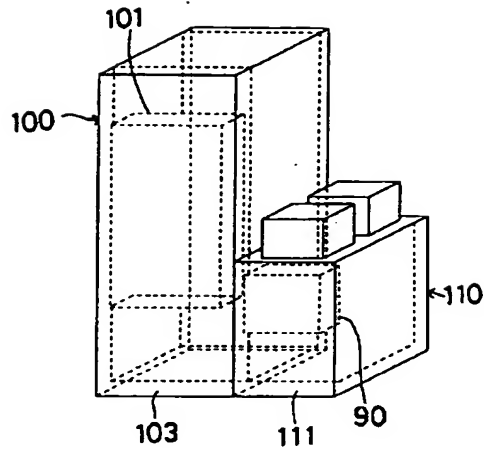
【符号の説明】

- 1 真空クリーンボックス
- 2 本体部
- 3, 42, 62 開閉口
- 4 シャッター兼用蓋体部
- 6 フランジ部
- 22ホルダー
- 30 半導体ウエハ
- 40 真空装置
- 41, 61 位置決めピン
- 43, 63 気密容器
- 45, 65 シャッター
- 47, 57 連結用ブロック
- 60 クリーン装置
- 80 開閉操作ロッド
- 81 蓋受台
- 82 ばね取付部材
- 83 圧縮ばね
- 90, 101 ファンフィルタ
- 100 クリーン処理装置
- 110, 130 ローディングユニット
- 120 クリーンルーム
- 40 S 中間エリア
- U 排気経路

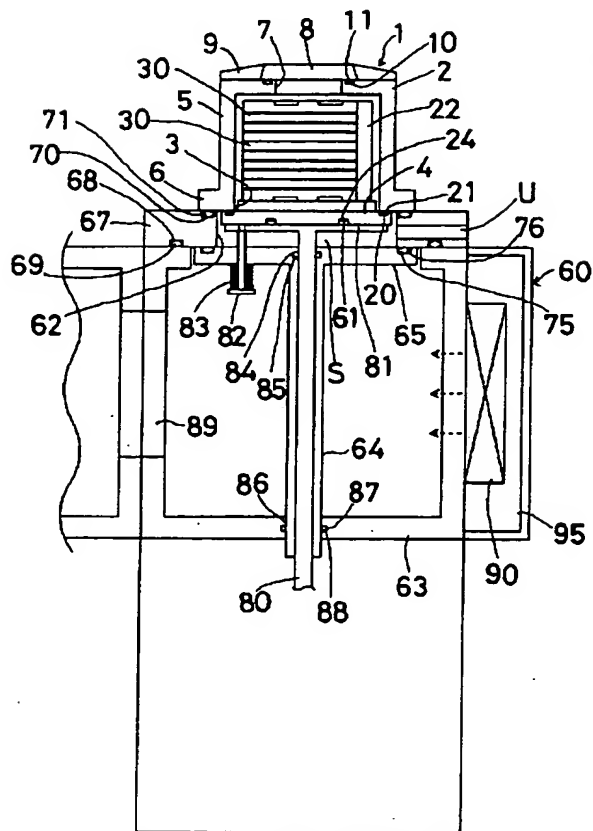
【図2】



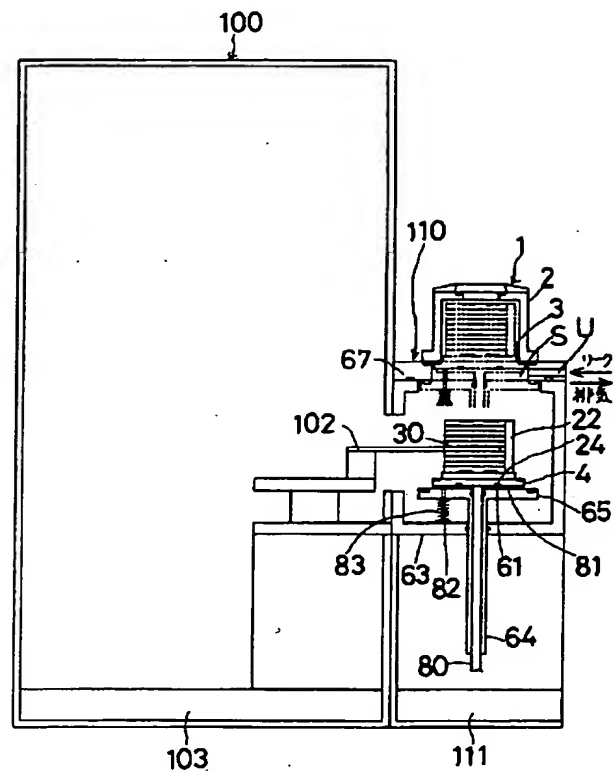
【図5】



【図1】

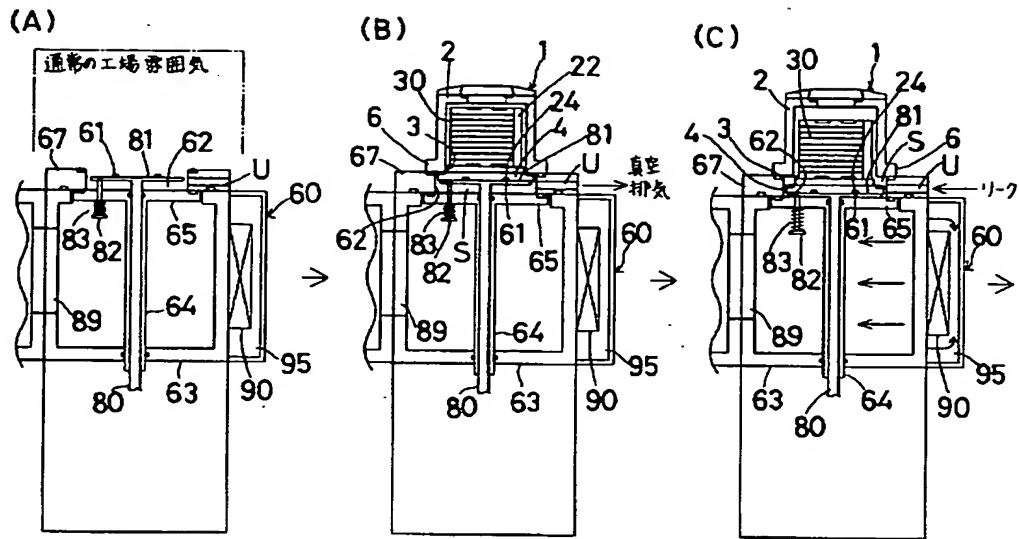


【図6】

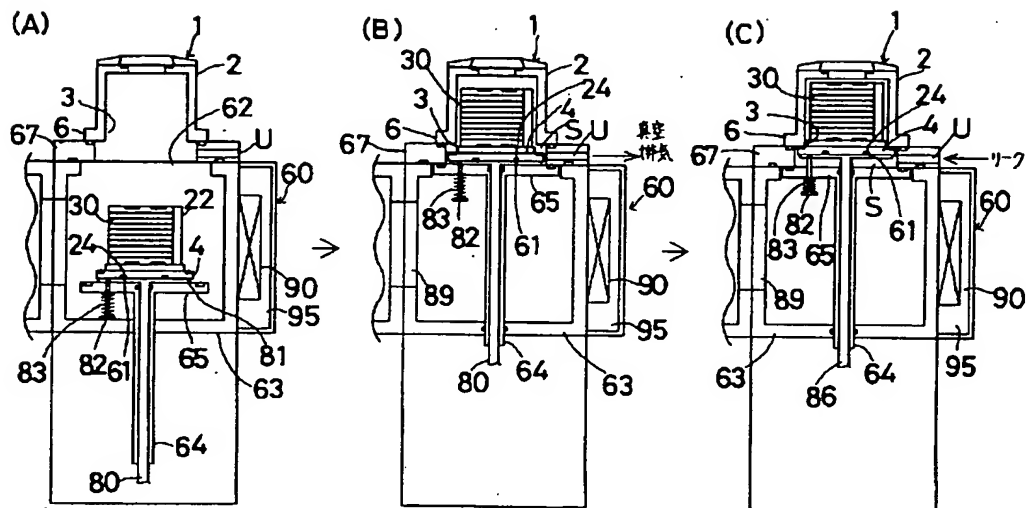


1:真空クリーンボックス、4:シャッター兼用蓋体部、60:クリーン装置
65:シャッター、81:蓋体部、S:中間エアー、U:排気経路

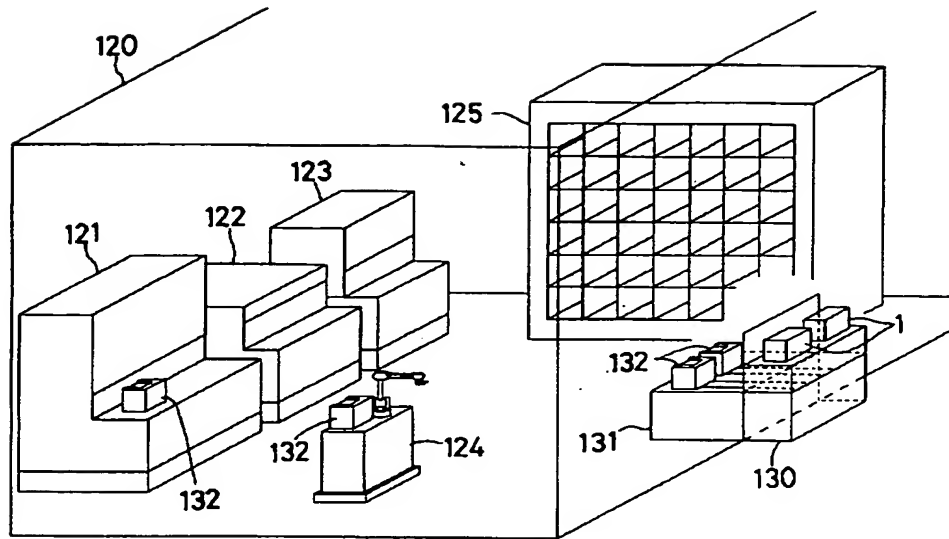
【図3】



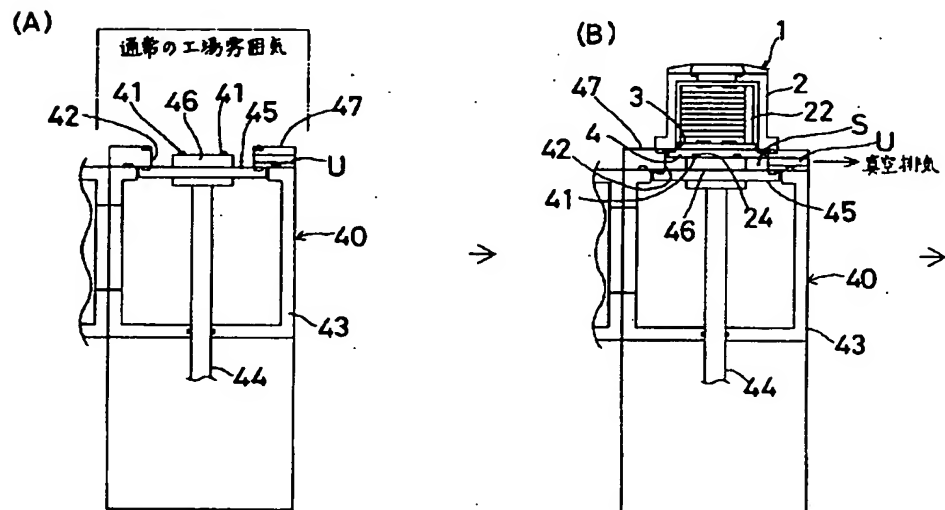
【図4】



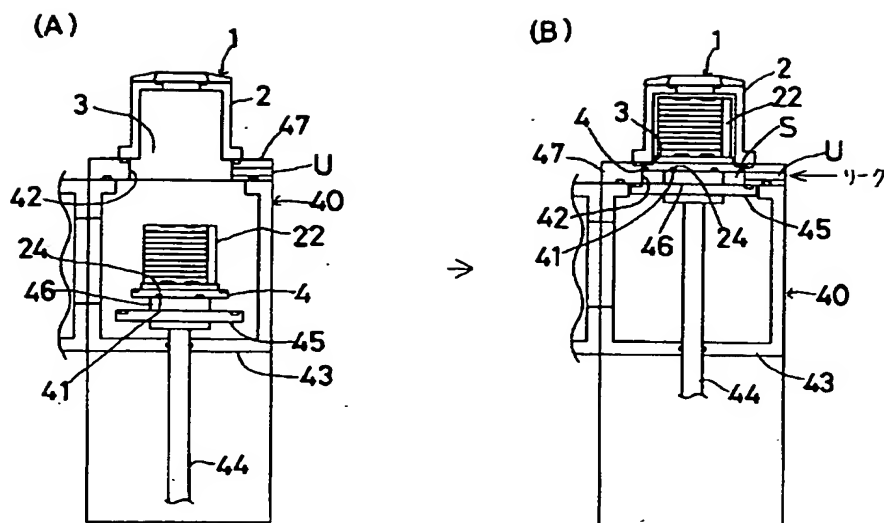
【図 7】



【図 8】



【図9】



フロントページの続き

(72) 発明者 渡辺 英昭
東京都中央区日本橋一丁目13番1号ティ
ーディーケイ株式会社内

(58) 調査した分野(Int. Cl.⁶, DB名)

H01L 21/68

B65G 49/00

(56) 参考文献 特開 平5-82624 (JP, A)